

10/527900

Rec'd PCT/PTO 14 MAR 2005

PCT/JP 2004/001422

10.2.2004

PCT-11133

(10710)

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 27 FEB 2004

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 2月13日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-035619  
[ST. 10/C]: [JP2003-035619]

出 願 人  
Applicant(s): 三菱製鋼株式会社

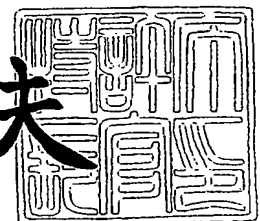
**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

2004年 1月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 10710

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明の名称】 焼結性を改善した金属射出形成用合金鋼粉末

【請求項の数】 1

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県宇都宮市平出工業団地 1 番地 三菱製鋼株式会社  
内

【氏名】 曾田 裕二

【特許出願人】

【識別番号】 000176833

【氏名又は名称】 三菱製鋼株式会社

【代理人】

【識別番号】 100116713

【弁理士】

【氏名又は名称】 酒井 正己

【選任した代理人】

【識別番号】 100094709

【弁理士】

【氏名又は名称】 加々美 紀雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100117145

【弁理士】

【氏名又は名称】 小松 純

【選任した代理人】

【識別番号】 100078994

【弁理士】

【氏名又は名称】 小松 秀岳

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 165251

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0100408

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 焼結性を改善した金属射出形成用合金鋼粉末

【特許請求の範囲】

【請求項1】 質量%で、C:0.1~1.2%、Si:0.3~1.2%、Mn:0.1~0.5%、Cr:11.0~18.0%、Mo:0.3~1.6%、Nb:2.0~5.0%、残:Fe及び不可避不純物よりなることを特徴とする焼結性を改善した金属射出形成用合金鋼粉末。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高硬度、高耐食性のマルテンサイト系ステンレス鋼や合金工具鋼の複雑形状部品を寸法精度良く得る為に有効な金属射出形成(MIM)用合金鋼粉末に関する。

【0002】

【従来の技術】

高硬度、高耐食性の焼結体を得るための金属射出形成用粉末として、従来からSKH51、SUS420などが用いられている。これらのCr炭化物を主体として硬さを得る鋼種は、その焼結温度域ではオーステナイト相を呈し、焼結を進行させるための元素移動(拡散)速度がフェライト相に比べて遅いため、焼結性が悪い。一方、焼結を進行させるために液相出現温度域まで温度を上げると、一気に大量の液相が生成し、炭化物が結晶粒界にネットワーク状に形成され、製品強度を著しく低下させるか、甚だしくは製品形状を保てなくなるほど変形してしまう。それをさけるためには±5℃程度の非常に狭い温度範囲に管理して焼結を進行させるため、その生産性を犠牲にして焼結炉の使用可能領域を規制せざるを得なかった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記従来の焼結用合金の問題点である製品強度の低下、温度管理の困難性をなくし焼結炉の生産性向上に寄与する金属射出形成用合金鋼粉末を提供す

ることを目的とする。

#### 【0004】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、質量%で、C:0.1~1.2%、Si:0.3~1.2%、Mn:0.1~0.5%、Cr:11.0~18.0%、Mo:0.3~1.6%、Nb:2.0~5.0%、残:Fe及び不可避不純物よりなることを特徴とする焼結性を改善した金属射出形成用合金鋼粉末である。

本発明は、Nbを添加することによって、拡散性の低いNb炭化物を生成させ、そのNb炭化物のピン止め効果を利用してCr炭化物の拡散を抑えることができた。

#### 【0005】

本発明の組成において、Cは炭化物を形成して硬さをだし、マルテンサイト組織にする。その範囲は0.1~1.2%が好適である。

Siは脱酸、湯流れ性をよくする。その量が0.3%より少ないと酸素量が多くなり、湯流れ性が悪くなる。1.2%より多いと焼入れ性が悪くなる。

Mnは0.1%より少ないと湯流れ性が悪くなり、また、0.5%より多いと酸素と結合して粉末の酸素量が増える。したがって、0.1~0.5%の範囲に規制した。

Crは焼入れ性を改善し、炭化物を生成して硬さを上げる。さらに炭化物を内包するマトリックス部に固溶して耐食性を向上する。11.0~18.0%の範囲が好適である。

Moは炭化物を生成して、Nbと共にピン止め効果を発揮し、硬さを上げる。0.3%より少ないと焼入れ性が悪くなり、1.6%より多いと経済性が劣る。

Nbは拡散性の低いNb炭化物によるピン止め効果を利用してCr炭化物の拡散を抑え焼入れ性を向上する。従来、±5℃に管理しなければならなかったものを、焼結温度が±15℃にまで広げることができ、焼結炉の生産性を向上することができる。5.0%より多くなると酸素量が増えて成形性が悪くなる。

#### 【0006】

##### 【発明の実施の形態】

下記表 1 に示す試料を用意して焼結特性の試験をした。

【表 1】

鋼 種	(%) (ppm) ( $\mu\text{m}$ ) ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )										
	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W	Nb	O	Dm	T/D
SKH51	0.89	0.35	0.24	4.09	5.02	1.93	5.97	-	2000	11.12	4.12
SUS420	0.27	0.85	0.33	13.09	0.59	-	-	-	3200	10.01	4.30
比較例 1	0.60	0.73	0.47	12.53	1.49	-	-	0.34	3900	10.22	4.27
本発明	0.66	0.88	0.44	12.18	1.42	-	-	3.22	4200	10.98	4.18
比較例 2	0.65	0.89	0.45	12.15	1.46	-	-	7.33	13500	10.34	4.20

【0007】

各試料は C 量を調整した。焼結後 C 量が、SKH51 は 0.7%、0.9%、SUS420 は 0.30%、0.50%、0.70%、0.90%、比較例 1 と本発明は 0.50%、0.70%、0.90% となることを狙って黒鉛粉末を添加した。比較例 2 は粉末の段階で酸素量が過大となったため、焼結試験は実施しなかった。

【0008】

焼結試験は以下のようにして行った。

表 1 に示す金属粉末に、所定の黒鉛量を添加し、これにステアリン酸を 5.0 wt% (外数) 添加し、80℃にて均一に加熱混練した。混練物を室温まで冷却後、固化したペレットを粉砕した。この粉砕ペレットを成形圧 0.6 Tonn/cm<sup>2</sup>にてプレス成形した ( $\phi 11.3 \times 10 \text{ t}$ 、N=3)。

焼結は図 1 に示すパターンで行った。図 1 中、焼結温度は 1200℃又は 1220℃で行い、適宜 1370℃、1390℃、1410℃で行なった。

各試料について、焼結温度、黒鉛添加量との関係における焼結密度について表 2 に示す。表 2 の下方には各試料の焼結品の C、O、N の量を示した。表 2 に示す焼結特性をグラフ化したものが図 2～5 である。

組織を観察し、焼結体の硬さを測定して適性焼結温度幅を決定した。

【0009】

【表2】

SKH51		SUS420						比較例1						本発明					
黒鉛粉末量(%)		黒鉛粉末量(%)						黒鉛粉末量(%)						黒鉛粉末量(%)					
0.7	0.9	0.3	0.5	0.7	0.9	0.3	0.5	0.7	0.9	0.5	0.7	0.9	0.5	0.7	0.9				
焼結前	4.53	4.54	焼結前	4.85	4.81	4.78	4.76	焼結前	4.68	4.69	4.69	焼結前	4.56	4.55	4.56				
焼 1200	5.61	5.93	焼 1250			6.75	7.07	焼 1270	5.44	6.23	7.38	焼 1290	5.88	6.12	6.44				
結 1220	6.10	6.55	結 1270			6.82	7.47	結 1290	5.71	6.92	7.77	結 1310	6.79	6.98	7.27				
温 1240	6.83	8.03	温 1290			7.06	7.78	温 1310	6.50	7.75	7.77	温 1330	7.76	7.76	7.76				
度 1260	8.06	8.06	度 1310	6.82		7.38	7.91	度 1330	7.31	7.76		度 1350	7.76	7.75	7.75				
1280	8.14		1330	6.84	6.98	7.79		1350	7.77			1370	7.77	7.76	7.77				
			1350	6.86	7.27	7.85		1370	7.77										
			1370	6.92	7.70														
			1390	7.41	7.69														
			1410	7.70															
C	0.74	0.88	C	0.33	0.57	0.79	0.99	C	0.54	0.76	0.96	C	0.52	0.73	0.94				
O	22	27	O	17	40	27	41	O	21	14	20	O	26	22	32				
N	3	9	N	3	4	1	3	N	3	2	13	N	10	8	7				

【0010】

【発明の効果】

上記の結果から、Nb材入りの本発明の金属射出形成用合金鋼粉末では、SKH51やSUS420に比べると適性焼結温度幅が拡大し、SKH51やSUS420で焼結温度幅10℃であったものが、本発明では30℃まで広がった。又、焼結後のC値に対する感受性が弱まり、0.5～0.9% C値で殆ど同じ焼結特性(温度 v s 密度)を呈している。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施例で行った焼結のパターンを示す図である。

【図2】

SKH51の焼結特性をグラフ化したものである。

【図3】

SUS420の焼結特性をグラフ化したものである。

【図4】

比較例1の焼結特性をグラフ化したものである。

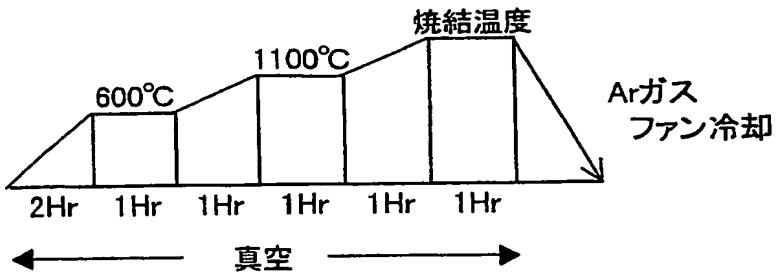
【図5】

本発明の焼結特性をグラフ化したものである。

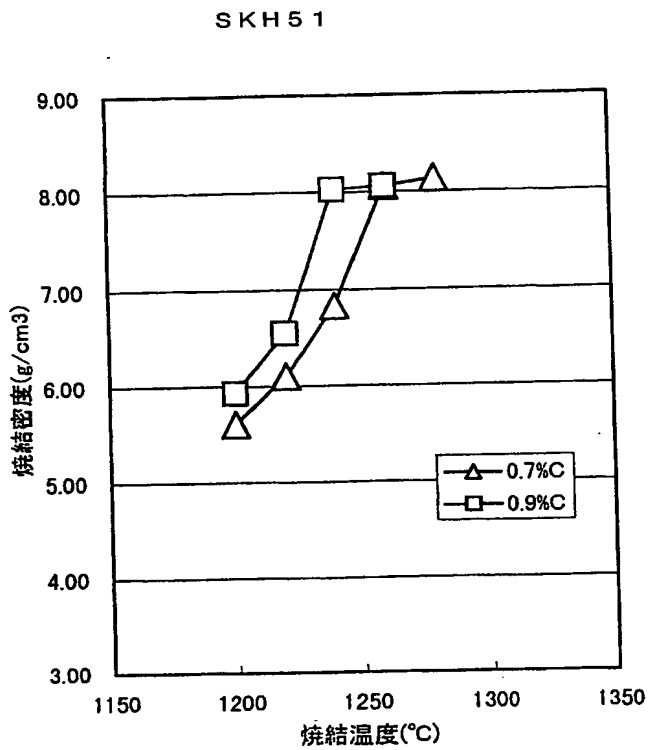


【書類名】 図面

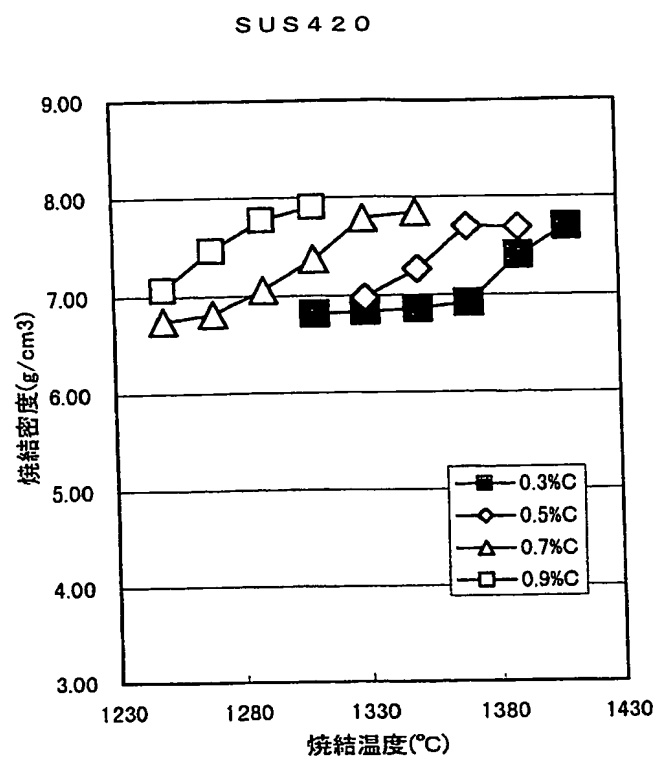
【図 1】



【図 2】

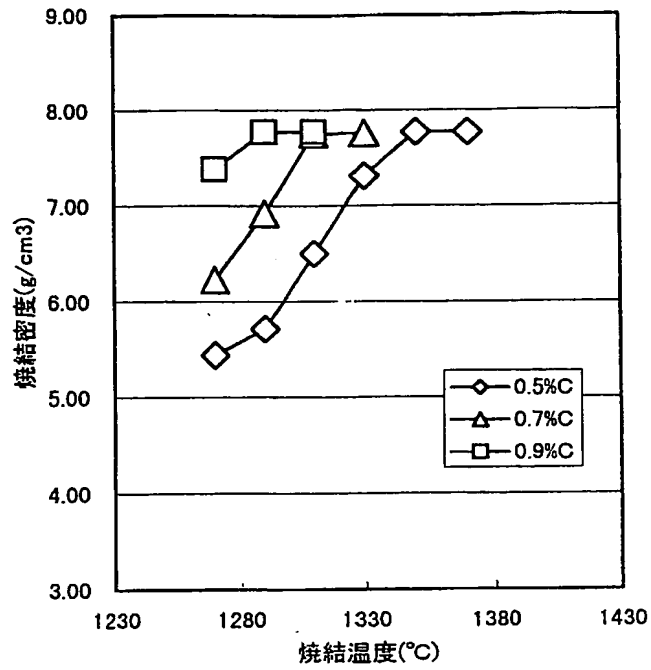


【図 3】

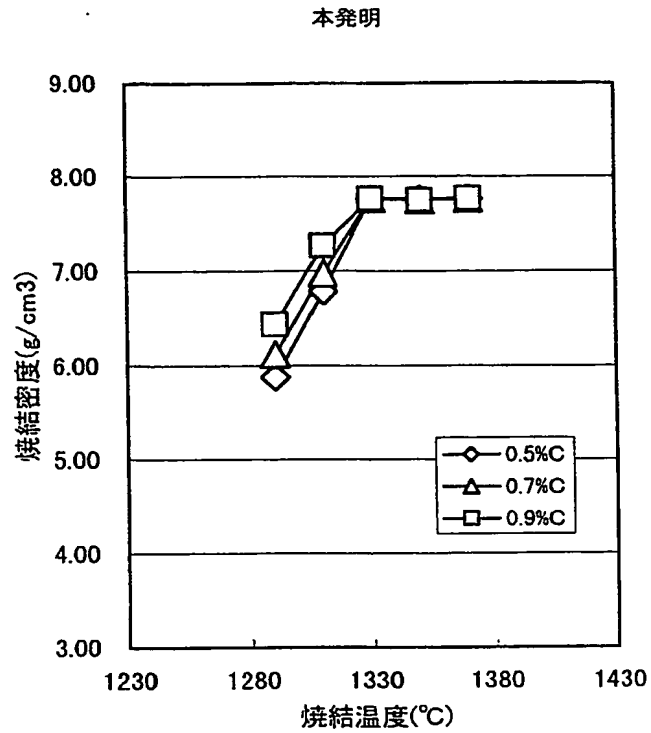


【図 4】

比較例 1



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来の焼結用合金の問題点である製品強度の低下、温度管理の困難性をなくし焼結炉の生産性向上に寄与する金属射出形成用合金鋼粉末を提供する。

【解決手段】 質量%で、C: 0.1~1.2%、Si: 0.3~1.2%、Mn: 0.1~0.5%、Cr: 11~18%、Mo: 0.3~1.6%、Nb: 2~5%、残: Fe 及び不可避不純物よりなることを特徴とする焼結性を改善した金属射出形成用合金鋼粉末。

【選択図】 図5

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-035619
受付番号	50300231886
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成15年 2月14日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年 2月13日

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 7 6 8 3 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 7 年 7 月 1 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都中央区晴海三丁目 2 番 2 2 号

氏 名

三菱製鋼株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**